



جمهوری اسلامی ایران



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات خاک و آب کشور



## تهیه بستر نشاء گیاهان زراعی

نگارندگان

سید علی غفاری نژاد، حسین جعفری، مجید بصیرت، حسین صفاری و

سیدمجید موسوی

اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

دستورالعمل فنی: 651

1403

---

## مشخصات اثر

---

عنوان: تهیه بستر نشاء گیاهان زراعی

نگارندگان: سید علی غفاری نژاد، حسین جعفری، مجید بصیرت، حسین صفاری و سیدمجید موسوی

ناشر: موسسه تحقیقات خاک و آب کشور

کارشناس انتشارات: سمانه پورمنصور

ویراستار ادبی: آرش تافته

سال انتشار: 1403

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این اثر با شماره 65583 در تاریخ 1403/5/16 در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

---

نشانی: کرج، میدان استاندارد، جاده مشکین دشت، بلوار امام خمینی (ره)، موسسه تحقیقات خاک و آب کشور

صندوق پستی: 31785-311

کد پستی: 3177993545

تلفن: 026-36201900

نمابر: 02636210121

پست الکترونیکی: info@swri.ir

وبسایت: http://www.swri.ir

---

مسئولیت صحت مطالب به عهده نگارندگان است.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1.....	1- مقدمه .....
3.....	2- بستر کشت .....
6.....	3- مروری بر پژوهش‌های انجام شده در زمینه تولید بستر در ایران.....
8.....	4- تهیه بستر مناسب برای تولید نشاء گیاهان زراعی مانند ذرت، پنبه و کلزا.....
15.....	5- منابع .....



## 1- مقدمه

محدودیت تأمین منابع آب آبیاری یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بخش کشاورزی در ایران است؛ بنابراین در تولید محصولات کشاورزی هر روشی که منجر به کاهش مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آن شود از اهمیت زیادی برخوردار است. یکی از این روش‌ها استفاده از کشت نشایی است (یوسف‌آبادی، 1396). گزارشاتی مبنی بر کاهش مصرف آب در کشت نشایی در مقایسه با کشت مستقیم وجود دارد (یوسف‌آبادی، 1396؛ صادقی و همکاران، 1396). دهقانی (1389) در روش آبیاری کرتی نشان داد استفاده از کشت نشایی پنبه و انتقال نشاء به زمین اصلی پس از 20 روز در مقایسه با کشت مستقیم سبب کاهش میزان مصرف آب از 10093 به 8745 مترمکعب در هکتار (13/4 درصد صرفه‌جویی) و در روش آبیاری فارویی سبب کاهش میزان مصرف آب از 9031 به 7870 متر مکعب در هکتار (13 درصد صرفه‌جویی) بدون کاهش عملکرد شد. در نهایت وی گزارش داد که در روش کشت نشایی در گیاه پنبه، دور آبیاری نسبت به روش مرسوم، تا دو مرحله کاهش می‌یابد. صادقی و همکاران (1396) نشان دادند استفاده از کشت نشایی ذرت سبب صرفه‌جویی در مصرف آب به میزان 1600 مترمکعب در هکتار در مقایسه با کشت مستقیم، بدون تاثیر معنی‌دار بر عملکرد می‌شود. با توجه به اینکه مراحل پایانی رشد گیاهان پاییزه نظیر گندم و جو که به آبیاری حساس بوده و نقشی حیاتی در افزایش عملکرد این محصولات ایفا می‌کند، با ابتدای مرحله رشد گیاهان بهاره هم‌زمان می‌باشد، این امکان وجود دارد که استفاده از کشت نشایی بتواند هم‌زمانی مصرف آب در محصولات پاییزه و بهاره را رفع کند. کشت نشایی سبب کم شدن دوره رشد گیاه در زمین اصلی و افزایش کارایی استفاده از آب و زمین می‌شود. این حالت به‌ویژه در مورد گیاه کلزا که در مواردی کشت آن به دلیل نوع محصول قبلی با تأخیر انجام می‌شود صادق است. این روش علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب، امکان کشت گیاهان با دوره رشد طولانی در اقلیم‌هایی که این دوره را تأمین نمی‌کنند را به وجود می‌آورد (امان‌زاده، 1398).

نشا گیاهیچه کوچکی است که قسمتی از دوره اولیه رشد تا ظهور برگ‌های اولیه خود را در محیطی مناسب و کنترل شده گذرانده و پس از مساعد شدن شرایط محیطی به زمین اصلی منتقل می‌شود. نشاکاری به انتقال این نشاء کوچک به زمین اصلی گفته می‌شود (خواجه حسینی، 1394). سایر مزایای استفاده از کشت نشایی غیر از صرفه‌جویی در مصرف آب عبارت‌اند از زودرس کردن محصول، افزایش عملکرد، رشد مناسب و یکنواخت بوته‌ها و تولید محصول یکنواخت‌تر و بازارپسندتر، کاهش قابل‌ملاحظه میزان بذر، استقرار مناسب بوته‌ها و دسترسی به تراکم یکنواخت، امکان کشت محصولات حساس به شوری در مرحله جوانه‌زنی در شرایط خاک و آب‌شور، کاهش ریسک ابتلا به بیماری‌های خاکزاد، کنترل بهتر آفات و بیماری‌ها در مراحل اولیه رشد، کاهش تعداد وجین علف‌های هرز، صرفه‌جویی در مصرف کودهای شیمیایی و ... هستند. از معایب کشت نشایی در ایران هزینه زیاد تولید نشا، عدم وجود بستر ارزان و مناسب جهت تولید نشاو عدم وجود ماشین انتقال نشا مناسب است که با سرعت و صرفه اقتصادی کار انتقال نشاء را انجام دهد (امان‌زاده، 1398).

کشت نشایی را می‌توان در مورد برخی از گیاهان زراعی و باغی مانند برنج، پنبه، ذرت، سویا، کلزا، چغندرقدند، خیار، توت‌فرنگی، فلفل‌سبز، پیاز، گوجه‌فرنگی، کاهو، کلم‌پیچ، کلم دکمه‌ای، سبزی‌های برگی و سالادی و برخی گل‌ها و گیاهان زینتی به کاربرد (امان‌زاده، 1398). کشت نشایی در مورد برخی گیاهان مانند برنج، خیار، گوجه‌فرنگی، توت‌فرنگی و برخی گیاهان زینتی از سال‌های قبل مرسوم بوده است. در سال‌های اخیر عمدتاً به دلیل خشکسالی‌های اخیر و امکان استفاده بیشتر از منابع آب و خاک، توسعه‌ی کشت نشایی مجدداً مورد توجه قرار گرفته است.

مزایای فراوان کشت نشایی محصولات زراعی و به‌ویژه صرفه‌جویی در مصرف آب، استفاده از این روش کشت را در مورد برخی از محصولات زراعی کشور اجتناب‌ناپذیر نموده است. سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی نیز در این راستا بوده و توسعه‌ی این روش کشت در دستورکار قرار دارد (نامه شماره 34976/222 مورخ 1399/12/25 سازمان تحقیقات، آموزش

و ترویج کشاورزی). در توسعه‌ی این روش در کشور مشکلاتی وجود دارد که عمده‌ترین آنها انتقال مکانیزه نشاهای تولید شده به زمین اصلی و بستر مناسب جهت تولید نشاء است. نشا عمدتاً به دو روش سنتی (ریشه لخت) و گلدانی (ریشه پُر) تولید می‌شود. به دلیل مشکلات موجود در تولید سنتی نشا (آسیب به ریشه و تنش وارده به نشا و...) اقبال عمومی بر تولید نشا به روش گلدانی است. یکی از مسائل مهم در تولید نشا به روش گلدانی (ریشه پُر) عدم وجود بستر کشت مناسب و ارزان جهت استفاده در سینی‌های تولید نشا در گیاهان زراعی می‌باشد. این دستورالعمل به روش تهیه بستر مناسب جهت تولید نشا گیاهان زراعی می‌پردازد.

## 2- بستر کشت

یکی از مهم‌ترین ملزومات تولید نشا برای گیاهان زراعی وجود بستر مناسب کشت است. بستر کشت، پایه و اساس تولید نشا سالم است. همان‌طور که در بخش مقدمه ذکر شد یکی از مشکلات عمده در توسعه کشت نشایی در کشور نبود بستر مناسب و ارزان قیمت جهت تولید نشا گیاهان زراعی است. بستر مناسب برای تولید نشا گیاهان زراعی باید از نظر خواص فیزیکی مناسب باشد، یعنی سبک بوده، تخلخل کافی را فراهم کرده و نسبت مناسبی از آب‌وهوا را در اختیار ریشه قرار دهد، دارای قوام کافی بوده به‌گونه‌ای که پس از خارج شدن از سینی نشا شکل خود را حفظ کند، از نظر ویژگی‌های شیمیایی باید دارای pH مناسب باشد. pH مناسب بستر 6/5 تا 6/8 است. بستر مناسب همچنین می‌بایست حاوی عناصر غذایی کافی برای رشد نشاء بوده و در هنگام انتقال تا حد امکان از تنش حاصل از انتقال نشاء به زمین اصلی بکاهد.

بهترین بسترها برای تولید نشا از ترکیب پیت ماس، کوکوپیت، ورمیکولیت، پرلیت و زئولیت تشکیل شده‌اند (شکل 1). اولین بستری که تمامی خصوصیات مناسب فیزیکی و شیمیایی را برای اغلب گیاهان از خود نشان داد، پیت‌ماس بود که باقیمانده نوعی خزه است (شکل 2) (Drakes et al., 2001). پیت‌ماس ذرات تجزیه شده مواد آلی است که در مناطق

مرطوب و سرد ایجاد می‌شود. کوکوپیت یک ترکیب حاصل از پوسته میوه نارگیل می‌باشد که از نظر فیزیکی ماده‌ای اسفنجی و شبیه پیت‌ماس است (Noguera et al., 2000). این ماده به‌طور قابل‌توجه در صنعت باغبانی در اروپا، آمریکا و کانادا مورد استفاده قرار می‌گیرد (Savithri et al., 1993). پرلیت، آلومینوسیلیکاتی با منشأ آتشفشانی است. این ماده دارای گنجایش تبادل کاتیونی زیادی نمی‌باشد. پرلیت باعث افزایش زهکشی بستر کشت و بهبود تهویه آن می‌شود و دلیل اصلی اضافه کردن این ماده به بستر کشت همین ویژگی است (Maloupa et al., 1992). زئولیت از کانی‌های آلومینوسیلیکاتی است که از لحاظ ساختاری متخلخل و ظرفیت تبادل کاتیونی زیادی داشته و این خصوصیات سبب جلوگیری از تلفات آب و مواد غذایی و بهبود رشد گیاه می‌شود. این ترکیب به‌عنوان اصلاح‌کننده به بسترهای کشت اضافه می‌شود. زئولیت حاوی عناصری مانند پتاسیم، کلسیم، سدیم، آلومینیوم، منیزیم، سیلیسیوم، فسفر، گوگرد، مس، آهن و منگنز بوده و نقش تغذیه‌ای این عناصر شناخته شده است (بصیرت، 1393).



ورمیکولیت



کوکوپیت



پیت ماس



زئولیت



پرلیت

شکل 1- نمایی از انواع بسترهای مورد استفاده برای تولید نشا





شکل 2- بستر تشکیل شده از 50 درصد حجمی پیت ماس و 50 درصد پرلیت ریز

در حال حاضر، عمده بسترهای کشت مورد استفاده در کشور مانند کوکوپیت و پیت ماس وارداتی هستند که این مسئله، هزینه تولید را افزایش داده است (دهقانی، 1396). در مورد گیاهان صیفی با توجه بهبازده اقتصادی زیاد این محصولات استفاده از این بسترها شاید مقرون به صرفه باشد، اما در گیاهان زراعی به دلیل تعداد زیاد بوته در هکتار و بازده اقتصادی کم این محصولات استفاده از این بسترها به هیچ عنوان صرفه اقتصادی ندارد (دهقانی، 1396). مسائل ذکر شده لزوم بررسی منابع داخلی جدید به عنوان بستر کشت را بیش از پیش مطرح ساخته است. برای تولید بستر کشت جهت تولید نشا گیاهان زراعی باید از ترکیباتی استفاده کرد که به مقادیر کافی و ارزان در دسترس بوده، دارای هزینه حمل و نقل کمی بوده و ویژگی‌های مناسب فیزیکی و شیمیایی که در بالا به آنها اشاره شد را داشته باشند. به طور کلی، استفاده از بسترهای آلی به دلیل خصوصیات مناسب و ارزان و در دسترس بودن قابل توصیه است. همان طور که در بالا نیز اشاره شد، از بسترهای آلی می توان بستر کشت پیت (شکل 1)، تراشه چوب یا خاکاره درشت، کوکوپیت یا پیت نارگیل (شکل 1)، پوست درختان و سبوس برنج را نام برد.

خصوصیات مواد مختلف مورد استفاده به عنوان بستر کشت، به طور مستقیم و غیرمستقیم، بر رشد گیاه و تولید محصول اثر دارد. بستر مناسب سبب تولید نشا سالم و قوی، جلوگیری

از تنش حاصل از انتقال نشا به زمین اصلی و در نتیجه افزایش عملکرد می‌شود. در حال حاضر در تولید نشا گیاهان زراعی از بسترهایی که معمولاً ترکیبی از خاک مزرعه، شن و کود دامی با نسبت‌های متفاوت است استفاده می‌شود (شکل 3). این ترکیب ویژگی‌های ذکر شده در مورد یک بستر مناسب را ندارد. جرم ویژه این بستر زیاد بوده و همین زیادی جرم ویژه سبب می‌شود کاربرد آن به‌ویژه در کشت‌های مکانیزه با مشکل مواجه شود. ایراد بعدی این بستر وجود عوامل بیماری‌زا در آن است و باتوجه‌به اینکه از خاک مزرعه در ترکیب آن استفاده می‌شود، نشا تولید شده را فقط در همان مزرعه می‌توان کاشت نمود.



شکل 3- بستر تشکیل شده از 20 درصد حجمی کود گاوی پوسیده، 20 درصد ماسه‌بادی و 60 درصد خاک مزرعه

### 3- مروری بر پژوهش‌های انجام شده در زمینه تولید بستر در ایران

بیشتر پژوهش‌های انجام شده در زمینه بستر کشت در ایران مربوط به کشت هیدروپونیک برای گیاهان گلخانه‌ای سبزی و صیفی و گیاهان زینتی است. از جمله این تحقیقات می‌توان به پژوهش‌های انجام شده توسط بنی جمالی (1384، 1386 و 1395) در معرفی بستر برای پرورش گیاهان زینتی اشاره کرد. خممامی (1386، 1389 و 1391 الف و ب) نیز با استفاده از ترکیباتی مانند کمپوست آزولا، کاه برنج و پيله بادام‌زمینی بستر مناسب برای پرورش چند

گیاه زینتی را معرفی کرد. بصیرت (1393) با استفاده از پوست چوب و ضایعات نخل خرما دو بستر را برای کشت هیدروپونیک در گلخانه معرفی کرد. این بسترها در کشت خیار گلخانه‌ای مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج قابل‌قبولی از نظر افزایش عملکرد محصول و همچنین مقرون‌به‌صرفه بودن از نظر اقتصادی نشان داد (Basirat et al., 2023).

در زمینه تهیه بستر کشت برای نشا در گیاهان زراعی بررسی‌های کمی انجام شده است. مختارپور (1396) در ارائه روش کشت نشایی بستر تجربی مرکب از یک قسمت کود دامی، یک قسمت ماسه‌بادی و سه قسمت خاک مزرعه را برای تولید نشاء گیاهانی مانند کلزا، ذرت و پنبه مناسب می‌داند. یوسف آبادی (1396) در معرفی روش کشت نشایی چغندر قند بستر کشت مناسب را مخلوطی از 50 درصد خاک زراعی، 5 درصد کود دامی پوسیده، 5 درصد پرلیت، 25 درصد کوکوپیت و 15 درصد خاک برگ می‌داند. بصیرت و همکاران (2023) در مطالعه‌ای به بررسی برخی بسترهای کشت آلی شامل "مخلوطی از 60 درصد کوکوپیت و 40 درصد پرلیت، بستر حاصل از فراوری ضایعات پوست چوب و بستر حاصل از فراوری ضایعات نخل خرما" برای تولید خیار گلخانه‌ای در کشت بدون خاک پرداختند. بر اساس نتایج این مطالعه، اگرچه بستر ضایعات چوب نسبت به سایر تیمارها دارای بیشترین عملکرد کل، تعداد میوه و میانگین وزن میوه بود ولی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین هر سه بستر (کوکوپیت- پرلیت، ضایعات خرما و ضایعات چوب) در پارامترهای عملکرد وجود نداشت. میزان نیترات میوه تولید شده در کلیه بسترهای کشت مورد مقایسه کمتر از حد مجاز و استاندارد جهانی بود. نتیجه دیگر اینکه صرف نظر از نوع بستر کاشت، تجمع نیترات در پوست میوه بین 3 تا 7 برابر بیشتر از گوشت میوه بوده است. نتایج فوق نشان داد که بسترهای مورد آزمایش می‌توانند به جای مواد وارداتی مانند کوکوپیت به عنوان بستر کاشت در گلخانه‌های خیار مورد استفاده قرار بگیرند. بطور کلی، با وجود مطالعه پژوهشی محدود بر روی تولید بستر کشت مناسب برای محصولات گلخانه‌ای، در زمینه تولید بستر کشت مناسب برای تولید نشا در محصولات زراعی در مقیاس ملی هیچ مطالعه‌ای انجام نشده است.

#### 4- تهیه بستر مناسب برای تولید نشاء گیاهان زراعی مانند ذرت، پنبه و کلزا

استفاده از بقایای مواد آلی در دسترس به دلیل خصوصیت بافری و بیولوژیک مناسب و صرفه اقتصادی به منظور تولید بستر مناسب برای تولید نشا گیاهان زراعی توصیه می‌شود. از سوی دیگر، استفاده از ضایعات کشاورزی و بازگرداندن آنها به چرخه تولید یکی از راه‌های بازگشت سرمایه در بخش کشاورزی است. سالانه میلیون‌ها تن ضایعات مختلف کشاورزی در سطح کشور تولید می‌شود که می‌تواند در فرایند کمپوست‌سازی مورد استفاده قرار گیرند. به عنوان مثال، سالانه 6 تا 8 هزار تن ضایعات چای در کارخانه‌های فراوری چای تولید می‌شود که به عنوان ضایعات آلی توانایی استفاده به عنوان ماده اولیه کمپوست‌سازی را دارند (حسن‌دخت و همکاران، 1388). یکی از روش‌های اصلی برای تبدیل بقایا به بستر مناسب کشت، استفاده از تکنیک کمپوست‌سازی است (بصیرت، 1393). این فرایند سبب غنی‌شدن بستر از نظر عناصر غذایی و ایجاد شرایط ایدئال برای بستر، افزایش ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی، پایداری فیزیکی، شیمیایی و زیستی می‌شود. کمپوست بقایای گیاهی یا حیوانی نیازی به استریل شدن ندارند، زیرا گرمای زیاد ناشی از استریلیزاسیون بسیاری از موجودات مفید را از بین می‌برد. از سوی دیگر، علاقه به بازیافت و استفاده مجدد از ضایعات آلی و صنعتی به طور چشمگیری افزایش یافته و نگرانی برای محیط‌زیست، کمبود مکان‌های مناسب دفن زباله و هزینه‌های دفع زباله بیشتر شده است. معرفی این بسترهای مناسب در هر منطقه نیاز به پژوهش بر روی مواد موجود در هر منطقه و گیاهان کشت شده در آن منطقه را دارد.

در پژوهش انجام شده در مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مواد آلی اقتصادی در دسترس مانند کود دامی، پالم پیت، ورمی کمپوست، کمپوست باگاس نیشکر، کمپوست زباله شهری، کمپوست بقایای کارخانه‌های چای و... به صورت خالص و در ترکیب با پرلیت، زئولیت و ماسه‌بادی جهت ساخت بستر مناسب برای تولید نشا گیاهان زراعی ذرت، پنبه و کلزا استفاده شده است (غفاری‌نژاد، 1401). این بسترها با بستر مرسوم که ترکیبی از 20 درصد حجمی کود گاوی پوسیده، 20 درصد ماسه‌بادی و 60 درصد خاک مزرعه عبور داده شده از الک دو میلی‌متری (شکل 3) (این بستر توسط مختارپور (1396) جهت تهیه نشا گیاهان زراعی

پیشنهاد شده است) و بستر شاهد که مخلوطی از 50 درصد حجمی پیت ماس و 50 درصد پرلیت ریز بود (شکل 2)، مقایسه شد. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی بسترهای مورد بررسی در جدول 1 نشان داده شده است. این نتایج نشان داد برای تولید نشا گیاهان ذرت و پنبه، بستر تشکیل شده از کمپوست بقایای کارخانه‌های چای (شکل 7) (مخلوطی از 60 درصد کمپوست بقایای کارخانه‌های چای، 30 درصد پرلیت و 10 درصد زئولیت) نتایج قابل قبولی از نظر ارتفاع نشا، وزن خشک اندام هوایی و ریشه نشا تولیدی داشت (شکل 10). تفاوتی معنی‌داری در صفات ذکر شده بین نشا تولید شده در این بستر در مقایسه با بسترهای وارداتی (تیمار شاهد) (شکل 2) (مخلوطی از 50 درصد حجمی پیت ماس و 50 درصد پرلیت ریز) (شکل‌های 8 و 9) که از بهترین بسترها برای تولید نشا و پرورش گیاهان مختلف محسوب می‌شوند، وجود نداشت؛ بنابراین، برای تولید بستر نشا گیاهان ذرت و پنبه، 60 درصد حجمی کمپوست ضایعات کارخانه‌های چای را با 30 درصد حجمی پرلیت و 10 درصد حجمی زئولیت مخلوط کرده و آن را به سینی نشا منتقل و پس از رساندن رطوبت آن به حد ظرفیت زراعی نسبت به کشت بذر در زمان مناسب اقدام شود. هزینه تولید این بستر در مقایسه با بستر حاوی پیت ماس و پرلیت حدود 35 درصد کمتر است (جدول 2).

جدول 1- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی بسترهای مورد مقایسه

جرم ویژه (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	CEC Cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	C/N	نیترژن کل (%)	کربن آلی (%)	pH (عصاره 1:10)	قابلیت هدایت الکتریکی (عصاره 1:10) dSm <sup>-1</sup>	نوع بستر
0/19	53/92	11	1/94	21/34	6/23	0/61	50% پیت ماس + 50 درصد پرلیت ریز
1/22	17/84	6/85	0/34	2/33	8/61	0/65	20% کود گاوی پوسیده + 20% شن گلخانه + 60% خاک مزرعه
0/47	49/93	23/61	0/61	14/4	7/45	2/88	60% پالم پیت + 30% پرلیت + 10% زئولیت (شکل 4)
0/60	45/83	10/72	0/69	7/4	7/44	2/40	60% ورمی کمپوست + 30% پرلیت + 10% زئولیت (شکل 5)
0/27	54/59	36/94	0/19	7/02	7/00	2/53	60% کمپوست باگاس نیشکر + 30% پرلیت + 10% زئولیت (شکل 6)
0/44	60/4	15/37	1/50	16/14	6/44	3/23	60% کمپوست بقایای کارخانجات چای + 30% پرلیت + 10 درصد زئولیت (شکل 7)



شکل 4- بستر تشکیل شده از 60 درصد حجمی پالم پیت، 30 درصد پرلیت و 10 درصد زئولیت



شکل 5- بستر تشکیل شده از 60 درصد حجمی ورمی کمپوست با منشاء گیاهی، 30 درصد پرلیت و 10 درصد زئولیت



شکل 6- بستر تشکیل شده از 60 درصد کمپوست باگاس نیشکر، 30 درصد پرلیت و 10 درصد زئولیت



شکل 7- بستر تشکیل شده از 60 درصد کمپوست بقایای کارخانجات چای، 30 درصد پرلیت و 10 درصد زئولیت



شکل 8- مقایسه میزان رشد نشاء ذرت در بستر تشکیل شده از پیت ماس (سمت چپ) و بستر تشکیل شده از کمپوست بقایای چای (سمت راست).



شکل 9- نشاء پنبه تولید شده در بستر کمپوست بقایای چای



شکل 10- نشاء پنبه تولید شده در بسترهای مختلف

در مورد گیاه کلزا بستر تشکیل شده از ورمی کمپوست با منشأ گیاهی مخلوطی از 60 درصد حجمی ورمی کمپوست با منشأ گیاهی، 30 درصد پرلیت و 10 درصد زئولیت (شکل 5)



بهترین نتایج را از نظر ارتفاع نشاء و وزن خشک اندام هوایی و ریشه نشان داد و برای تولید نشاء این گیاه قابل توصیه است. بنابراین برای تولید بستر نشاء گیاه کلزا 60 درصد حجمی ورمی کمپوست با منشاء گیاهی را با 30 درصد حجمی پرلیت و 10 درصد حجمی زئولیت مخلوط کرده و آن را به سینی نشاء منتقل و پس از رساندن رطوبت آن به حد ظرفیت زراعی نسبت به کشت بذر در زمان مناسب اقدام شود. نشاهای تولید شده در این بستر از نظر ویژگی‌های رشد رویشی قابل مقایسه با بستر وارداتی هستند. نکته قابل توجه این است که استفاده از این بستر در مقایسه با بستر وارداتی سبب صرفه‌جویی اقتصادی به میزان 50 درصد می‌شود (جدول 2). در صورتیکه این بستر در دسترس نباشد استفاده از سایر بسترهای آلی ذکر شده در این دستورالعمل بویژه بستر تشکیل شده از کمپوست بقایای چای قابل توصیه است.

بنابراین، باتوجه به توضیحات ارائه شده می‌توان نتیجه‌گیری کرد مناسب‌ترین بستر جهت تولید نشاهای ذرت و پنبه، بستر حاوی کمپوست چای و برای کلزا بستر حاوی ورمی کمپوست است. به نظر می‌آید این بسترها پتانسیل خوبی در تولید نشا گیاهان سبزی و صیفی و بستر کشت هیدروپونیک را دارند و تحقیق در این زمینه برای کاهش وابستگی به بسترهای وارداتی باید انجام شود. نکته قابل توجه این است که طی مراحل رشد نشا جهت تغذیه می‌توان از محلول‌پاشی با غلظت یک درصد از کود 20-20-20 حاوی عناصر کم‌مصرف در هفته سوم پس از کشت استفاده کرد. همچنین در زمان انتقال نشا به زمین اصلی رطوبت بستر باید در حد ظرفیت مزرعه باشد.

جدول 2- هزینه تولید بستر برای هر واحد نشاء در تیمارهای مورد استفاده در آزمایش

تیمار	میزان صرفه اقتصادی نسبت به تیمار شاهد (درصد)
50% پیت ماس + 50 درصد پرلیت ریز (شاهد)	0
20% کود گاوی پوسیده + 20% شن گلخانه + 60% خاک مزرعه (مرسوم)	97
60% پالم بیت + 30% پرلیت + 10% زئولیت	47
60% ورمی کمپوست + 30% پرلیت + 10% زئولیت	50
60% کمپوست باگاس نیشکر + 30% پرلیت + 10% زئولیت	75
60% کمپوست بقایای کارخانجات چای + 30% پرلیت + 10 درصد زئولیت	35



شکل 11- نشاء کلزا تولید شده در بستر ورمی کمپوست گیاهی

### نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی و با در نظر گرفتن نتایج ارائه شده در بالا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مناسب‌ترین بستر جهت تولید نشاهای ذرت و پنبه بستر حاوی کمپوست چای و برای کلزا بستر حاوی ورمی کمپوست می‌باشد که هم از نظر اقتصادی و هم از نظر اثرگذاری بر بهبود کیفیت نشا تولیدی قابل توصیه می‌باشد. با این وجود، با توجه به پتانسیل کمپوست ضایعات چای، با انجام تحقیق بیشتر بر روی این ماده و ارزیابی ترکیبات سایر مواد آلی با این ترکیب به‌منظور کاهش هزینه تولید، می‌توان با درجه اطمینان بیشتری توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه نمود.

## 5- منابع

- امان‌زاده، ا. 1398. کشت نشایی گیاهان زراعی و باغی. نشر آموزش کشاورزی، 32 ص.
- بصیرت، م. 1393. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی امکان تولید بستر کشت بدون خاک از منابع داخلی کشور برای چند محصول گلخانه‌ای". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.
- بنی جمالی، س.م. 1384. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی امکان جایگزینی پیت با مواد آلی مختلف در بسترهای کشت گیاهان گلدانی پتوس و دیفن باخیا و مقایسه اقتصادی آن". ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی. محلات. ایران.
- بنی جمالی، س.م. 1386. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "تعیین بهترین بستر کشت برای دو گونه گیاهی کاکتوس (الانگاتا و آستروفیتوم)". ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی. محلات. ایران.
- بنی جمالی، س.م. 1395. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی تاثیر انواع بسترهای کشت بدون خاک بر عملکرد (کمی و کیفی) رز شاخه بریده". ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی. محلات. ایران.
- حسن‌دخت، م.ر.، مستوری، ف. و پاداشت دهکایی، م.ن. 1388. اثر کمپوست ضایعات چای و پوست درخت بر برخی ویژگی‌های بستر کاشت و صفات کمی و کیفی کاهوی گلخانه‌ای. مجله علوم باغبانی ایران، 43-37: (1)40.
- خواجه حسنی، م. 1394. راهنمای ترویجی تولید و کاشت نشاء پنبه. دانشگاه فردوسی مشهد و وزارت جهاد کشاورزی، معاونت زراعت، 26 ص.
- دهقانی، ف. 1396. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی اثر بسترهای مختلف کاشت در کشت خیارسبز گلخانه‌ای در استان یزد". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.

دهقانی، م. 1389. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی تأثیر روش‌های مختلف کاشت (کرتی و جوی پشته‌ای) بر مقدار آب مصرفی در سیستم‌های مستقیم و نشایی". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.

صادقی، ف.، رتبه، ج. و الیاسپور، س. 1396. کشت نشایی ذرت. مدیریت هماهنگی ترویجی استان کرمانشاه. 28ص.

محبوب خمایی، ع. 1386. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی اثر اندازه و مقدار زئولیت در اصلاح بستر کشت بر شاخص‌های رشد فیکوس بنجامین". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.

غفاری نژاد، س.ع. 1401. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "معرفی بسترهای مناسب و اقتصادی برای تولید نشاء گیاهان ذرت، پنبه و کلزا". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.

محبوب خمایی، م. 1389. اثر ورمی‌کمپوست خاک اره در بستر کشت گلدانی بر تغذیه و رشد گیاه دیفن‌باخیا. مجله به‌زراعی نهال و بذر. 435-444: 2(4).

محبوب خمایی، ع. 1391. الف. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی اثر کمپوست آزولا و کاه برنج در بستر کشت گلدانی بر دو گیاه برگ زینتی". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.

محبوب خمایی، م. 1391. ب. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی "بررسی تأثیر کاربرد کمپوست پيله بادام‌زمینی و محلول غذایی در بستر کشت گلدانی بر رشد و تغذیه دراسنا (*Dracaena marginata*)". موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج. ایران.

مختار پور، ح. 1396. گزارش ارائه شده به کمیته کشت نشایی سازمان تحقیقات کشاورزی. یوسف آبادی، و. 1396. کشت نشایی چغندر قند با دو روش گلدان کاغذی و بدون استفاده از گلدان (ریشه لخت). نشر آموزش کشاورزی. 32 ص.

Basirat, M., Mousavi, S.M., Dehghani, F. and Davoudi, M.H. 2023. Exploratory Research on the Adoption of New Organic Wastes for Production of

- 
- Greenhouse Cucumber in Soilless Culture. *Waste and Biomass Valorization*, 14(7), 2367-2374.
- Drakes, M., Briarcliff, T. and Lightfoot-Brown, S. 2001. The use and disposal of growing media. Pesticides safety directorate. Ministry of Agriculture, fisheries and food. United Kingdom.
- Maloupa, E., Khelifi, S. and Zervaki, D. 2000. Effect of growing media on the production and quality of two rosevarities. *International Symposium on Growing Media and Hydroponics*, 79-84.
- Noguera, P., Abad, M., Noguera, V., Puchades, R. and Maquieira, E. 2000. Coconut coir waste, a new and ecologically-friendly peat substitute. *Acta Horticulturae*, 517: 279-286.
- Savithri, P. and Khan, H.H. 1993. Characteristics of coconut coir peat and its utilization in agriculture. *Journal of Plant Crop*, 22: 1-18.